

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 27 871 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
E 05 F 15/00
E 05 F 15/20
E 05 C 17/00

⑳ Aktenzeichen: 199 27 871.7
㉔ Anmeldetag: 18. 6. 99
㉕ Offenlegungstag: 11. 11. 99

DE 199 27 871 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉑ Anmelder:
AUDI AG, 85045 Ingolstadt, DE

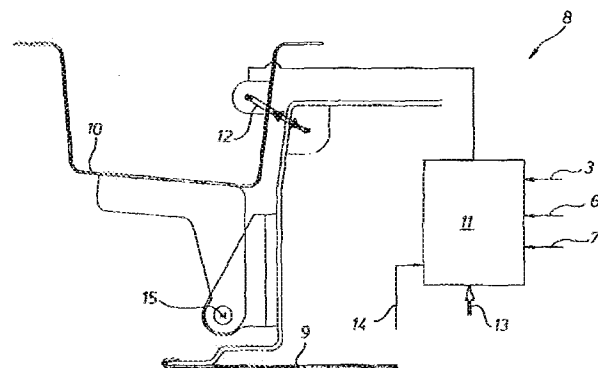
㉒ Erfinder:
Halbritter, Johann, Dipl.-Ing., 85139 Wettstetten, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Betätigungsverfahren für eine Fahrzeugtür

⑤⑤ Die Erfindung betrifft eine Betätigungsverfahren (8) für eine Fahrzeugtür (9). Erfindungsgemäß ist zwischen dem Fahrzeugaufbau (10) und der schwenkbaren Fahrzeugtür (9) wenigstens ein durch eine Steuereinrichtung (11) steuerbarer Türantrieb (12) für eine Öffnen- und Schließbewegung der Fahrzeugtür (9) angebracht. Eine Individual-Betätigungskraft (13) einer der Fahrzeugtür (9) in Öffnen- oder Schließrichtung betätigenden Fahrzeuginsassens wird erfaßt und der Steuereinrichtung (11) als Signal zugeführt. Die Steuereinrichtung (11) steuert den Türantrieb (12) als Kraftverstärker für die Individual-Betätigungskraft (13) an, um eine Automatik-Betätigungskraft auf die Fahrzeugtür (9) aufzubringen. Dadurch wird erreicht, daß der wesentliche Kraftaufwand für die Türbetätigung als Automatik-Betätigungskraft vom Türantrieb (12) und nur ein kleiner Differenzbetrag vom Türbenutzer als Individual-Betätigungskraft (13) aufzubringen ist.



DE 199 27 871 A 1

Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung für eine Fahrzeugtür nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Öffen- und Schließbewegungen für eine Fahrzeugtür werden üblicherweise von den Fahrzeuginsassen von Hand durchgeführt. Die dazu erforderliche Betätigungskraft variiert sehr stark in Abhängigkeit der Fahrzeugkonstruktion, der Fahrzeugposition und des Türöffnungswinkels:

Konstruktionsabhängige Parameter, die die Türbetätigungskraft beeinflussen sind im wesentlichen das Türgewicht, der Abstand Türschwerpunkt zu der Scharnierachse sowie die Steigung der Scharnierachse (gegenüber der Y-Fahrzeugachse) und der Neigung der Scharnierachse (gegenüber der X-Fahrzeugachse). Zudem hat die Auslegung eines regelmäßig vorhandenen Türfeststellers einen konstruktionsbedingten Einfluß auf die Türbetätigungskraft. Dabei sind ggf. über den gesamten Öffnungswinkel mehrere Türastpositionen vorhanden, die bei einer Türbetätigung von Hand zu überdrücken sind. Zudem sind als Türfeststeller auch lineare Reihfeststeller bekannt.

Fahrzeugpositionsabhängige Parameter haben einen weiteren, erheblichen Einfluß auf die Türbetätigungskraft, insbesondere eine Haltposition mit einer Fahrzeugneigung gegenüber einer Horizontalebene. Bekanntlich sind bei einem aufwärts stehend geparkten Fahrzeug die von hinten nach vorne aufschwenkbaren Fahrzeugtüren nur mit erheblicher Kraftanstrengung zu öffnen, da bei der Öffnenbewegung das Türgewicht teilweise mit angehoben werden muß; entsprechend hat eine Fahrzeugtür bei einem abwärts stehend geparkten Fahrzeug eine unerwünschte Eigendynamik und zieht durch das Türgewicht nach der Entriegelung von selbst in die Öffnungsrichtung. Diese unerwünschten Effekte sind zudem abhängig vom aktuellen Türöffnungswinkel, so daß die von einem Türbenutzer aufzubringende Betätigungskraft großen Schwankungen unterliegt. Insbesondere bei hochwertigen, großen Personenkraftwagen und Coupé-Fahrzeugen mit großen Fahrzeugtüren können diese unerwünschten Effekte unbequeme Kraftanstrengungen erforderlich machen.

Für Fahrzeugtüren, die in üblicher Weise von Hand zu betätigen sind, wurden bereits steuerbare hilfskraftbetätigte und stufenlos wirkende Türfeststeller vorgeschlagen:

In Verbindung mit einem bekannten Türfeststeller (EP 0 768 442 A3) wird eine ansteuerbare Türbremse gezeigt, die mittels einer elektronischen Steuereinheit in Abhängigkeit von der aktuellen Öffnungslage, der Schwenkrichtung und der momentanen Schwenkgeschwindigkeit der Tür sowie sonstigen, für die Beurteilung der Bewegungscharakteristik der Tür wesentlichen Daten, wie Türgewicht, Neigungslage des Fahrzeugs, innerer Widerstand der Türanlenkung sowie eines Kraftangriffs an der Tür, betätigbar ist. Als Betätigungselement soll insbesondere ein Elektromagnet verwendet werden. Wie eine solche elektronische Steuereinheit ausgebildet sein könnte und wie sie mit der Bremsenrichtung zusammenwirkt ist nicht angegeben. Ebenso ist nicht angegeben, wie der Fahrzeugtür mitgeteilt wird, wo sie nach dem Willen eines Insassen festgestellt und ggf. wieder gelöst werden soll.

Bei einer anderen bekannten Ausführungsform eines steuerbaren, stufenlosen Türfeststellers ist ein Spindeltrieb vorgesehen, dessen Verstellbewegung zudem zur Ermittlung elektrischer Steuersignale verwendet wird (DE 42 09 876 A1). Einzelheiten zu einer individuellen Handbetätigung der Fahrzeugtür sind nicht angegeben.

In einer weiteren bekannten Ausführungsform eines steuerbaren Türfeststellers (EP 0 475 078 B1) soll eine Feststellung der Fahrzeugtür in einer gewünschten Öffnungslage

durch ein kurzzeitiges Festhalten erfolgen. Zudem ist für eine Ansteuerung zur Feststellung der Fahrzeugtür auch die Möglichkeit einer ruckartigen Bewegungsumkehr durch den Türbenutzer angesprochen. Solche individuelle Maßnahmen zur Ansteuerung des Türfeststellers bei einem bestimmten Türöffnungswinkel erfordern in ungünstiger Weise eine besondere Aufmerksamkeit eines Türbenutzers und sind entsprechend der eingangs gemachten Ausführungen von variablen Individual-Betätigungskräften abhängig.

Zudem wird zur individuellen Ansteuerung eines steuerbaren, stufenlosen Türfeststellers vorgeschlagen (DE 41 30 782 C2), eine Berührung der Tür zum Öffnen bzw. Schließen durch Sensoren zu erfassen, die daraufhin die Feststellvorrichtung zum Lösen bzw. Freigeben ansteuern. Dabei wird die Fahrzeugtür automatisch festgestellt, wenn diese nicht oder nur sehr langsam bewegt wird. Die Fahrzeugtür wird dann in der gerade eingenommenen Öffnungsstellung so lange gehalten, bis eine Individual-Betätigungskraft aufgebracht wird, die größer ist als die Feststellkraft, so daß sich die Tür wieder bewegt, wobei das Feststellorgan automatisch zum Freigeben des Feststellglieds angetrieben wird. Da aber auch die für einen sicheren Halt der Fahrzeugtür erforderliche Feststellkraft von den eingangs erwähnten Parametern abhängt, ist auch hier die Individual-Betätigungskraft zur Freigabe der Feststellvorrichtung ungünstig variabel. Zudem ergeben sich nach Lösen der Feststellvorrichtung sofort wieder die eingangs angegebenen Nachteile in Verbindung mit der individuellen aufzubringenden Handbetätigungskraft.

Aufgabe der Erfindung ist es, demgegenüber eine Betätigungsvorrichtung für eine Fahrzeugtür zu schaffen, bei der die von einem Türbenutzer aufzubringende Individual-Betätigungskraft verringert ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 ist zwischen dem Fahrzeugaufbau und der schwenkbaren Fahrzeugtür wenigstens ein durch eine Steuereinrichtung steuerbarer Türantrieb für eine Öffnen- und Schließbewegung der Fahrzeugtür angebracht.

Eine Individual-Betätigungskraft eines die Fahrzeugtür in Öffnen- oder Schließrichtung betätigenden Fahrzeuginsassen wird erfaßt und ein entsprechendes Signal der Steuereinrichtung zugeführt. Mittels der Steuereinrichtung ist der Türantrieb als Kraftverstärker der Individual-Betätigungskraft ansteuerbar, wobei vom Türantrieb auf die Fahrzeugtür eine Automatikbetätigungskraft aufbringbar ist.

Es wird somit eine Individual-Betätigungskraft ermittelt, die vorteilhaft für eine bequeme Türbetätigung sehr klein sein kann und diese wird im Sinne eines Kraftverstärkers vom Türantrieb verstärkt und auf die Fahrzeugtür aufgebracht.

In der einfachsten Ausführung kann die Individual-Betätigungskraft auf einen Schalter oder Taster aufgebracht werden, durch die der Türantrieb über die Steuereinrichtung entsprechend der Schalter- oder Tasterbetätigung angesteuert wird. Bei dieser einfachen Ausführungsform ist es nur erforderlich, daß die vom Türantrieb aufbringbare Betätigungskraft größer als alle möglicherweise parameterabhängig auftretenden Gegenkräfte ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 2 ist die Größe der vom Türantrieb abgebbaren Automatik-Betätigungskraft von der Steuereinrichtung steuerbar. Zudem werden der Steuereinrichtung Daten und/oder Signale von den die Türbetätigungskraft beeinflussenden Parametern zugeführt, aus denen die Steuereinrichtung die je nach den aktuellen Gegebenheiten erforderliche tatsächliche Türbetätigungskraft für eine Türöffnung mit geeigneter Öffnungsgeschwindigkeit ermittelt. Dieser tatsächlich erforder-

derlichen Türbetätigungskraft wird von der Steuereinrichtung die Summe aus einer vorgegebenen erfaßten Individual-Betätigungskraft und aus einer vom Türantrieb aufzubringenden Automatik-Betätigungskraft zugeordnet und nach Überschreiten der Summe durch eine entsprechend hohe Individual-Betätigungskraft wird der Türantrieb angesteuert. Je nach den Gegebenheiten kann dabei der Türantrieb eine Kraft für eine Antriebsbewegung oder auch eine Bremskraft aufbringen.

Vorteilhaft wird dadurch erreicht, daß der wesentliche Kraftaufwand für die Türbetätigung als Automatik-Betätigungskraft vom Türantrieb und nur ein kleiner Differenzbetrag vom Türbenutzer als Individual-Betätigungskraft aufzubringen ist. Zudem wird diese Individual-Betätigungskraft auch zur Ansteuerung des Türantriebs und damit zur Aktivierung der Automatik-Betätigungskraft herangezogen. Der Türbenutzer kann somit in gewohnter Weise durch eine relativ kleine Individual-Betätigungskraft die Türbetätigung durchführen, wobei sonst erforderliche Kraftanstrengungen durch den Türantrieb automatisch übernommen und ausgeglichen werden.

Vorzugsweise wird diese Individual-Betätigungskraft durch Sensoren, beispielsweise durch wenigstens eine Druck/Zug-Meßdose gemäß Anspruch 3 im Kraftflußweg der Betätigungskraft erfaßt. Eine solche Erfassung ist z. B. unmittelbar am Antrieb oder an einem Türgriff möglich.

Gemäß Anspruch 4 soll die für die Aktivierung der Automatik-Betätigungskraft erforderliche Individual-Betätigungskraft voreinstellbar und/oder individuell, vorzugsweise durch Memory-Mittel und/oder parameterabhängig, insbesondere abhängig vom Türöffnungswinkel, einstellbar sein. Damit ergeben sich eine Vielzahl von Anpassungs- und Dimensionierungsmöglichkeiten an ein gewünschtes, individuelles Betätigungsverhalten. Insbesondere kann durch eine geeignete Einstellung die Individual-Betätigungskraft erheblich reduziert und gegen Null geführt werden. Gegebenfalls kann auch eine Ansteuerung eingestellt werden, bei der für eine Türstellungsveränderung ein Losbrechmoment oder ein Haltemoment erforderlich ist, worauf dann für die Türbewegung eine wiederum stark reduzierte Individual-Betätigungskraft erforderlich ist.

Nach Anspruch 5 ist der Antrieb selbsthemmend und/oder sind Selbsthemmungsmittel vorgesehen für eine kontinuierlich über den gesamten Türöffnungswinkel mögliche Türfeststellung.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 6 wird angegeben, welche Daten und/oder von Sensoren erfaßte Signale von der Steuereinrichtung als Parametergrößen verarbeitet werden sollen.

Als Türantriebe können nach Anspruch 7 an sich bekannte elektrische und/oder pneumatische und/oder hydraulische Linearantriebe in der Art von Zylinder-Kolben-Antrieben oder Zahnstangen-Antrieben oder Spindel-Antrieben verwendet werden.

Eine besonders günstige Anordnung ergibt sich nach Anspruch 8 durch Verwendung eines Türantriebs in der Art eines elektrischen und/oder pneumatischen und/oder hydraulischen Drehantriebs, der in ein Türscharniermodul raumsparend integriert sein kann.

Je nach Auslegung der Betätigungsverrichtung kann es zum Schutz der Fahrzeugtür und evtl. Hindernisse im Türöffnungsbereich nach Anspruch 9 erforderlich sein, eine Hindernis-Erkennungseinrichtung vorzusehen, die Hindernisse im Türöffnungsbereich erkennt und vor einem Türanschlag die Automatik-Betätigungskraft abschaltet.

Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der die Türbetätigungskraft beeinflussenden Parameter an einem Kraftfahrzeug, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Steuereinrichtung eines Türantriebs in Verbindung mit einer Darstellung eines Türscharnierbereichs.

In der Fig. 2 ist schematisch eine Betätigungsverrichtung 8 für eine Fahrzeugtür 9 dargestellt. Diese Fahrzeugtür 9 ist an einem Fahrzeugaufbau 10 über ein Schamiergeleak 15 schwenkbar angelenkt. Ferner umfaßt die Betätigungsverrichtung 8 einen durch eine Steuereinrichtung 11 steuerbaren Türantrieb 12 als Kraftverstärker für eine Öffnen- und Schließbewegung der Fahrzeugtür 9.

Dieser Steuereinrichtung 11 wird eine Individual-Betätigungskraft 13 eines die Fahrzeugtür 9 in Öffnen- oder Schließrichtung betätigenden Fahrzeuginsassen als Signal zugeführt. Zur Aufbringung einer Automatik-Betätigungskraft auf die Fahrzeugtür 9 steuert die Steuereinrichtung 11 den Türantrieb 12 als Kraftverstärker für die Individual-Betätigungskraft 13 an.

Die Größe der vom Türantrieb 12 aufzubringenden Automatik-Betätigungskraft wird von der Steuereinrichtung 11 gesteuert. Dazu werden der Steuereinrichtung 11 Daten und/oder Signale von den die Türbetätigungskraft beeinflussenden Parametern zugeführt, aus denen die Steuereinrichtung 11 je nach den aktuellen Gegebenheiten die erforderliche tatsächliche Türbetätigungskraft für eine Türöffnung mit einer geeigneten Öffnungsgeschwindigkeit ermittelt.

Die die Türbetätigungskraft beeinflussenden Parameter sind in der Fig. 1 anhand eines aus Übersichtlichkeitsgründen lediglich strichliert eingezeichneten Kraftfahrzeugs in Verbindung mit einem üblichen Fahrzeugkoordinatensystem schematisch dargestellt. Diese Parameter sind das Türgewicht 1, der Abstand 2 zwischen dem Türschwerpunkt und der Scharnierachse, der Türöffnungswinkel 3, die Steigung 4 der Scharnierachse im Fahrzeug, die Neigung 5 der Scharnierachse im Fahrzeug, die Fahrzeugsteigung 6 bezüglich einer X-Achse einer Horizontalebene, die Fahrzeugneigung 7 bezüglich einer Y-Achse einer Horizontalebene sowie einen hier allerdings nicht dargestellten Türfeststellermomentenverlauf, sofern separate Türfeststeller vorhanden sind. Die Steigung 4 und die Neigung 5 sind hier auf eine zur Z-Achse des Fahrzeugs achsparallele Achse bezogen, so daß die Steigung 4 und die Neigung 5 auch auf die X- bzw. Y-Fahrzeugachse bezogen werden kann.

Wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist, werden der Türöffnungswinkel 3, die Fahrzeugsteigung 6 und die Fahrzeugneigung 7 der Steuereinrichtung 11 als variable Parameter je nach den aktuellen Gegebenheiten zugeführt. Die anderen Parameter sind nicht variabel und bereits im Steuerprogramm der Steuereinrichtung 11 berücksichtigt.

Die Individual-Betätigungskraft 13 kann über Sensoren erfaßbar sein, z. B. durch eine Druck/Zug-Meßdose im Kraftflußweg der Betätigungskraft. Die von der Steuereinrichtung 11 zu ermittelnde, tatsächlich erforderliche Türbetätigungskraft wird beispielsweise von der Steuereinrichtung 11 einer Summe aus einer vorgegebenen, erfaßten Individual-Betätigungskraft 13 und einer vom Türantrieb 12 aufzubringenden Automatik-Betätigungskraft zugeordnet, wobei nach dem Überschreiten dieser Summe durch eine entsprechend hohe Individual-Betätigungskraft der Türantrieb 12 von der Steuereinrichtung 11 angesteuert wird. Dadurch wird erreicht, daß der wesentliche Kraftaufwand für die Türbetätigung als Automatik-Betätigungskraft vom Türantrieb 12 und nur ein kleiner Differenzbetrag vom Türbenutzer als Individual-Betätigungskraft 13 aufzubringen ist.

Die für die Aktivierung der Automatik-Betätigungskraft erforderliche Individual-Betätigungskraft 13 ist vorzugs-

weise voreinstellbar und individuell durch Memory-Mittel oder in Abhängigkeit von bestimmten Parametern, wie z. B. dem Türöffnungswinkel 3 einstellbar.

Der Türantrieb 12 kann ein elektrischer und/oder pneumatischer und/oder hydraulischer Linearantrieb sein. Alternativ dazu kann der Türantrieb 12 auch ein koaxial zur Scharnierachse angebrachter elektrischer und/oder pneumatischer und/oder hydraulischer Drehantrieb sein. Der Antrieb ist vorzugsweise selbsthemmend.

Wie dies der schematischen Darstellung der Fig. 2 weiter zu entnehmen ist, kann ferner eine Hindernis-Erkennungseinrichtung vorgesehen sein, die Hindernisse im Türöffnungsbereich erkennt und vor dem Erreichen eines Hindernisses ein der Steuereinrichtung 11 zuführbares Signal 14 für eine Abschaltung des Türantriebs 12 zuführt.

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung für eine Fahrzeugtür, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Fahrzeugaufbau (10) und der schwenkbaren Fahrzeugtür (9) wenigstens ein durch eine Steuereinrichtung (11) steuerbarer Türantrieb (12) für eine Öffnen- und Schließbewegung der Fahrzeugtür (9) angebracht ist, daß eine Individual-Betätigungskraft (13) eines die Fahrzeugtür (9) in Öffnen- oder Schließrichtung betätigenden Fahrzeuginsassen erfaßt und der Steuereinrichtung als Signal (11) zugeführt wird, und daß die Steuereinrichtung (11) den Türantrieb (12) als Kraftverstärker für die Individual-Betätigungskraft (13) ansteuert zur Aufbringung einer Automatik-Betätigungskraft auf die Fahrzeugtür (9).
2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der vom Türantrieb (12) abgebbaren Automatik-Betätigungskraft von der Steuereinrichtung (11) steuerbar ist, daß der Steuereinrichtung (11) Daten und/oder Signale von den die Türbetätigungskraft beeinflussenden Parametern zugeführt sind, aus denen die Steuereinrichtung (11) die je nach den aktuellen Gegebenheiten erforderliche tatsächliche Türbetätigungskraft für eine Türöffnung mit geeigneter Öffnungsgeschwindigkeit ermittelt, und daß von der Steuereinrichtung (11) dieser tatsächlichen Türbetätigungskraft die Summe aus einer vorgegebenen, erfaßten Individual-Betätigungskraft (13) und aus einer vom Türantrieb (12) aufzubringenden Automatik-Betätigungskraft zugeordnet wird und nach Überschreiten dieser Summe durch Aufbringung einer entsprechend hohen Individual-Betätigungskraft (13) der Türantrieb (12) angesteuert wird.
3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Individual-Betätigungskraft durch Sensoren, vorzugsweise durch wenigstens eine Druck/Zug-Meßdose im Kraftflußweg der Betätigungskraft erfaßbar ist.
4. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Aktivierung der Automatik-Betätigungskraft erforderliche Individual-Betätigungskraft voreinstellbar und/oder individuell, vorzugsweise durch Memory-Mittel und/oder parameterabhängig, insbesondere abhängig vom Türöffnungswinkel, einstellbar ist.
5. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (12) selbsthemmend ist und/oder Selbsthemmungsmittel

vorgesehen sind für eine kontinuierlich über den gesamten Türöffnungswinkel mögliche Türfeststellung.
6. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Daten und/oder von Sensoren erfaßte Signale für folgende die Türbetätigungskraft beeinflussenden Parameter zugeführt sind:

- Türgewicht (1) und/oder
- Abstand (2) Türschwerpunkt - Scharnierachse
- Türöffnungswinkel (3)
- Steigung (4) der Scharnierachse im Fahrzeug (um X-Fahrzeugachse)
- Neigung (5) der Scharnierachse im Fahrzeug (um Y-Fahrzeugachse)
- Fahrzeugsteigung (6) (um X-Achse einer Horizontalebene)
- Fahrzeugneigung (7) (um Y-Achse einer Horizontalebene)
- Türfeststellermomentenverlauf (sofern separate Türfeststeller vorhanden)

7. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Türantrieb (12) ein elektrischer und/oder pneumatischer und/oder hydraulischer Linearantrieb, vorzugsweise ein Zylinder-Kolben-Antrieb oder ein Zahnstangen-Antrieb oder ein Spindel-Antrieb ist.

8. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Türantrieb (12) ein koaxial zur Scharnierachse angebrachter elektrischer und/oder pneumatischer und/oder hydraulischer Drehantrieb ist.

9. Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hindernis-Erkennungseinrichtung vorgesehen ist, die Hindernisse im Türöffnungsbereich erkennt und vor dem Erreichen eines Hindernisses ein der Steuereinrichtung (11) zuführbares Signal (14) für eine Abschaltung des Türantriebs (12) abgibt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

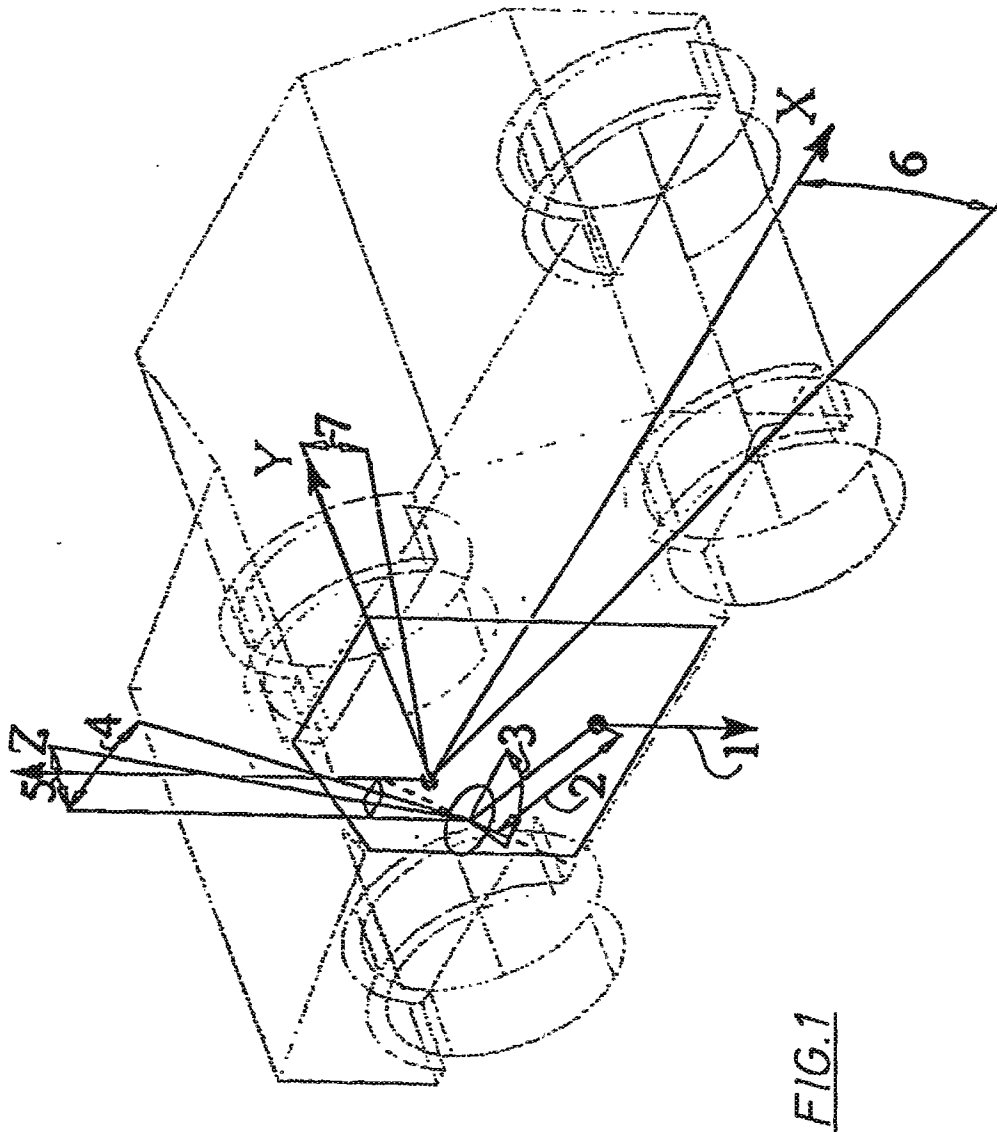


FIG. 1

